

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 0 月 2 2 日  
Date of Application:

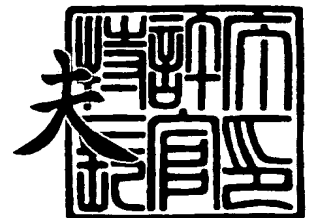
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 0 6 6 0 6  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 3 0 6 6 0 6 ]

出      願      人                      キヤノン株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 1 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫





【書類名】 特許願

【整理番号】 4818003

【提出日】 平成14年10月22日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G02B 7/08

【発明の名称】 光学機器

【請求項の数】 1

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社  
内

【氏名】 金田 直也

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

【氏名又は名称】 キャノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【電話番号】 03-3758-2111

【代理人】

【識別番号】 100090538

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社  
内

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 恵三

【電話番号】 03-3758-2111

**【選任した代理人】****【識別番号】** 100096965**【住所又は居所】** 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社  
社内**【弁理士】****【氏名又は名称】** 内尾 裕一**【電話番号】** 03-3758-2111**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 011224**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9908388**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 可動レンズと、

前記可動レンズを光軸方向に移動させるレンズ駆動手段と、

所定の可動範囲の間で外部操作により操作される操作部材と、

前記操作部材を前記所定の可動範囲の間で駆動する操作部材駆動手段と、

前記操作部材の位置を検出する操作部材位置検出手段と、

駆動信号を出力する駆動信号出力手段と、

前記操作部材が前記外部操作により操作された際に、前記操作部材位置検出手段からの出力に応じて前記レンズ駆動手段の駆動を制御し、前記操作部材が操作されていない状態で前記駆動信号出力手段から前記駆動信号が出力された際に、該駆動信号に応じて前記操作部材駆動手段を駆動して前記操作部材を移動させ、前記操作部材位置検出手段からの出力に応じて前記レンズ駆動手段の駆動を制御する制御手段と

を備えたことを特徴とする光学機器。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明はレンズ交換が可能なあるいはレンズを一体に有するデジタルカメラやビデオカメラなどの光学機器に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来から、変倍レンズと、変倍レンズより像面側に配置され変倍レンズの移動に伴う像面変動の補正（コンペンセータの機能）およびフォーカスを行うフォーカスレンズを有するいわゆるリアフォーカス（インナーフォーカス）ズームレンズを用いたレンズ交換が可能なあるいはレンズを一体に有するデジタルカメラやビデオカメラなどの撮像装置が知られている。

【 0 0 0 3 】

上述のリアフォーカスズームレンズを用いた撮像装置では、カメラ側からのフォーカス駆動信号によりフォーカスレンズが駆動されてフォーカス調整が行われる。またカメラ側のズームスイッチの操作により生じるズーム駆動信号により変倍レンズが駆動されるとともに、変倍に伴う像面変動を補正するようにフォーカスレンズが駆動されてズームが行われる。

#### 【0004】

ここで、撮影操作を向上させるために、フォーカス調整やズーム操作を手動操作にて行う構成の撮像装置が提案されている。

#### 【0005】

上述したリアフォーカスズームタイプの光学系を用い、マニュアルフォーカス調整を可能とした構成の撮像装置として、マニュアルフォーカスリングの回転操作に応じて、フォーカスレンズをモータにより駆動して移動させ、またオートフォーカス動作のフォーカスレンズの移動時に、マニュアルフォーカスリングをモータにより回転させる構成の撮像装置の開示がある（特許文献1参照）。この特許文献1では、マニュアルフォーカスリングの外周に距離表示の印刷を施し、固定部に指標を設けて、被写体までの距離表示を行うことも開示されている。

#### 【0006】

また、上述したリアフォーカスズームタイプの光学系を用い、マニュアルズーム操作を可能とした構成の撮像装置として、マニュアルズームレバーを回転操作することにより、その回転操作に応じてズームレンズを移動させ、またカメラ側のズームキーの押圧操作によるズームレンズの移動時に、マニュアルズームレバーをモータにより回転させる構成の撮像装置の開示がある（特許文献2参照）。この特許文献2では、マニュアルズームレバー近傍の固定部に焦点距離などの目盛を設けて、焦点距離の表示を行うことも開示されている。

#### 【0007】

##### 【特許文献1】

特開平 6-186467号公報（【0008】、【0009】、図1等）

##### 【特許文献2】

特開平10-191141号公報（【0010】、図1等）

**【0011】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上述の特許文献1に開示された構成の撮像装置では、オートフォーカス動作の際に、フォーカスレンズの移動位置とマニュアルフォーカスリングのモータ駆動による移動（回転）位置の対応関係が一致しない（維持されない）という問題がある。また、上述の特許文献2に開示された構成の撮像装置では、ズームキー押圧操作によりズームレンズを移動させた際に、ズームレンズの移動位置とマニュアルズームレバーのモータ駆動による移動（回転）位置の対応関係が一致しない（維持されない）という問題がある。一般にマニュアル操作される操作部材（マニュアルフォーカスリングやマニュアルズームリングなど）は、操作者が所定の操作感（回転トルク）を得られるように操作部材と固定部材との間にグリスなどの粘性部材を設けるが、この粘性部材の粘性が温度変化により変動して負荷が変動するため、操作部材の移動（回転）速度が変動して上記の問題が発生する。

**【0012】**

また、オートフォーカス動作におけるフォーカスレンズの移動の際、ズームキー押圧操作によるズームレンズの移動の際に、マニュアル操作部材（リング、レバー）が操作者によって抑えられていると、操作部材の移動（回転）が規制され、この場合でも、フォーカスレンズあるいはズームレンズの移動位置と、マニュアル操作部材の位置の対応関係が一致しない（維持されない）という問題がある。

**【0013】**

本発明は、可動レンズの移動と外部操作される操作部材の移動との対応関係を維持することができ、操作性の向上を図ることのできる光学機器を提供するものである。

**【0014】****【課題を解決するための手段】**

本発明の第1形態の光学機器は、可動レンズと、前記可動レンズを光軸方向に移動させるレンズ駆動手段と、所定の可動範囲の間で外部操作により操作される

操作部材と、前記操作部材を前記所定の可動範囲の間で駆動する操作部材駆動手段と、前記操作部材の位置を検出する操作部材位置検出手段と、駆動信号を出力する駆動信号出力手段と、前記操作部材が前記外部操作により操作された際に、前記操作部材位置検出手段からの出力に応じて前記レンズ駆動手段の駆動を制御し、前記操作部材が操作されていない状態で前記駆動信号出力手段から前記駆動信号が出力された際に、該駆動信号に応じて前記操作部材駆動手段を駆動して前記操作部材を移動させ、前記操作部材位置検出手段からの出力に応じて前記レンズ駆動手段の駆動を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする。

#### 【0015】

ここで、第1形態の光学機器において、(1-1)前記駆動信号は焦点検出手段から出力されるフォーカス駆動信号である。また第1形態において、(1-2)前記駆動信号出力手段は、機器本体に設けられたズームスイッチの操作により発生するズーム駆動信号である。第1形態において、(1-3)変倍レンズと、変倍レンズより像面側に配置され変倍レンズの移動に伴う像面変動を補正およびフォーカスを行うフォーカスレンズを備えた光学系を有する。(1-3)の形態において、(1-3-1)前記可動レンズは前記変倍レンズである。(1-3)の形態において、(1-3-2)前記可動レンズは前記フォーカスレンズである。第1形態において、(1-4)前記操作部材はマニュアルズーム操作部材である。第1形態において、(1-5)前記操作部材はマニュアルフォーカス操作部材である。

#### 【0016】

本発明の第2形態の光学機器は、可動レンズと、前記可動レンズを光軸方向に移動させるレンズ駆動手段と、所定の可動範囲の間で外部操作により操作される操作部材と、前記操作部材を前記所定の可動範囲の間で駆動する操作部材駆動手段と、前記操作部材の位置を検出する操作部材位置検出手段と、第1の駆動信号と第2の駆動信号を出力する駆動信号出力手段と、前記操作部材が前記外部操作により操作された際に、前記操作部材位置検出手段からの出力に応じて前記レンズ駆動手段の駆動を制御し、前記操作部材が操作されていない状態で前記駆動信号出力手段から前記第1の駆動信号が出力された際に、該駆動信号に応じて前記

操作部材駆動手段を駆動して前記操作部材を移動させ、前記操作部材位置検出手段からの出力に応じて前記レンズ駆動手段の駆動を制御し、前記操作部材が操作されていない状態で前記駆動信号出力手段から前記第2の駆動信号が出力された際に、該第2の駆動信号に応じて前記レンズ駆動手段の駆動を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする。

#### 【0017】

ここで、第2の形態において、(2-1) 前記第1の駆動信号は焦点検出手段から出力されるフォーカス駆動信号であり、前記第2の駆動信号は焦点状態を検出するために前記可動レンズを光軸方向で前後微小移動させる焦点検出駆動信号である。第2の形態において、(2-2) 変倍レンズと、変倍レンズより像面側に配置され変倍レンズの移動に伴う像面変動を補正およびフォーカスを行うフォーカスレンズを備えた光学系を有する。(2-2)の形態において、(2-2-1) 前記可動レンズは前記フォーカスレンズである。

#### 【0018】

本発明の第3の形態は、可動レンズを有するレンズ装置と、該レンズ装置を着脱自在に装着したカメラとを有する光学機器において、前記可動レンズを光軸方向に移動させるレンズ駆動手段と、所定の可動範囲の間で外部操作により操作される操作部材と、前記操作部材を前記所定の可動範囲の間で駆動する操作部材駆動手段と、前記操作部材の位置を検出する操作部材位置検出手段と、駆動信号を出力する駆動信号出力手段と、前記操作部材が前記外部操作により操作された際に、前記操作部材位置検出手段からの出力に応じて前記レンズ駆動手段の駆動を制御し、前記操作部材が操作されていない状態で前記駆動信号出力手段から前記駆動信号が出力された際に、該駆動信号に応じて前記操作部材駆動手段を駆動して前記操作部材を移動させ、前記操作部材位置検出手段からの出力に応じて前記レンズ駆動手段の駆動を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする。

#### 【0019】

本発明の第4の形態は、可動レンズを有するレンズ装置と、該レンズ装置を着脱自在に装着したカメラとを有する光学機器において、前記可動レンズを光軸方向に移動させるレンズ駆動手段と、所定の可動範囲の間で外部操作により操作さ



れる操作部材と、前記操作部材を前記所定の可動範囲の間で駆動する操作部材駆動手段と、前記操作部材の位置を検出する操作部材位置検出手段と、第1の駆動信号と第2の駆動信号を出力する駆動信号出力手段と、前記操作部材が前記外部操作により操作された際に、前記操作部材位置検出手段からの出力に応じて前記レンズ駆動手段の駆動を制御し、前記操作部材が操作されていない状態で前記駆動信号出力手段から前記第1の駆動信号が出力された際に、該駆動信号に応じて前記操作部材駆動手段を駆動して前記操作部材を移動させ、前記操作部材位置検出手段からの出力に応じて前記レンズ駆動手段の駆動を制御し、前記操作部材が操作されていない状態で前記駆動信号出力手段から前記第2の駆動信号が出力された際に、該第2の駆動信号に応じて前記レンズ駆動手段の駆動を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする。

#### 【0020】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の光学機器の実施形態を図面を用いて説明する。

#### 【0021】

#### （実施形態1）

図1は、本発明の光学機器の第1の実施形態を説明するためのブロック図であり、リアフォーカスズームレンズ光学系を備えたデジタルスチルカメラやビデオカメラ等の撮像装置のズーム機構に本発明を適用した形態を示す。ここで、本実施形態のリアフォーカスズームレンズ光学系は、変倍レンズ（バリエータレンズ）と、変倍レンズより像面側に配置され変倍レンズの変倍動作（ズーム）に応じて変倍に伴う像面変動を補正（コンペンセータ作用）するように光軸方向に移動し、フォーカス調整のために光軸方向に移動するフォーカスレンズを有する構成とされ、たとえば物体側から、固定の正の第1レンズ群、変倍動作で移動する負の第2レンズ群、固定の正の第3レンズ群、コンペンセータ作用およびフォーカスのために移動する正の第4レンズ群で構成される4群リアフォーカスズームタイプの光学系が適用されている。なお、図1では、バリエータレンズ群およびフォーカスレンズ群を図示し、その他のレンズ群は図示を省略している。

#### 【0022】

図1において、1は外部から手動操作される操作部材であるズームリング、2はズームリングの回転角度（可動範囲）を示す矢印で、ズームリング1は、焦点距離（ズーム位置）が最も長焦点距離となるテレ端3と、最も短焦点距離となるワイド端4との間で回転されるように図示を省略したストッパーにより回転範囲が設定されている。ズームリング1の回転角度は、たとえば $90^{\circ} \sim 120^{\circ}$ 程度の範囲に設定される。また、ズームリング1には、印刷または刻印などにより焦点距離目盛1aが設けられ、ズームリング1を回転自在に支持した固定鏡筒（図示省略）に設けられた指標1bとの間で、焦点距離表示が行われるように構成されている。

### 【0023】

5はズームリング1を駆動するモータであり、ステップモータもしくはDCモータなどが用いられる。6は、変倍のために光軸方向に移動するバリエータレンズ群、7はバリエータレンズ群より結像面側に設けられたフォーカスレンズ群である。8はズームリング1の絶対位置を検出する回転絶対位置エンコーダ、9は回転絶対位置エンコーダ8の分解能が不十分な場合に必要に応じて設けられる微小角変位検出パルスエンコーダ、10はCPU、11はCPU10に設けられたズームトラッキングに関するメモリである軌跡メモリ、12はバリエータレンズ群6を光軸方向に駆動するズームモータで、ここではステップモータを想定してSTMと記してあるが、他の例えばボイスコイルモータなどのリニアアクチュエータでも構わない。13はバリエータレンズ群6の光軸方向の絶対位置を検出するズームエンコーダ、14はフォーカスレンズ群7を駆動するモータで、ここではリニアアクチュエータを想定してVCM（ボイスコイルモータ）と記してあるが、ステップモータ等でも構わない。15はフォーカスレンズ群7の光軸方向の絶対位置を検出するエンコーダである。16はカメラ本体側に設けられたズームキーで、シーソースイッチなどの異なる2方向に操作され、操作に応じたズーム駆動信号を出力し、操作していないときは中立位置に復帰するスイッチで構成される。17はCCDやCMOSなどの撮像素子であり、上記の光学系により形成される光学像を撮像し、その撮像信号を図示を省略した信号処理系および記録系に出力する。

## 【0024】

上述の回転絶対位置エンコーダ8は、例えば多回転タイプのポテンシオメータをズームリング1に設けられたインナーギアからギア列を介して連動駆動させる構成や、リニアタイプのポテンシオメータにズームリング1の回転を直進運動に変換して連動させる構成などのほか、予め決められた起算位置にズームリング1を配置したのちに、ズームリング1の回転によりパルスエンコーダから発生するパルスを連続的にカウントする構成のものをを用いることができる。また、ズームエンコーダ13、フォーカスレンズ位置検出エンコーダ15は、その駆動源にステップモータを用いる場合には、不図示の起算位置スイッチ（リセットスイッチ）の出力変化に基づいて所定の起算位置にレンズ群を配したのちに、連続してステップモータの駆動パルスをカウントする構成のパルスカウントタイプのエンコーダとしてもよいし、あるいは、光軸方向に長い磁気スケールと固定された磁気センサとの間でエンコーダを構成するものでもよい。

## 【0025】

次に上述した実施形態の光学機器の動作について説明する。

## 【0026】

まず、操作者がマニュアルズーム操作を行う場合について説明する。

## 【0027】

操作者がズームリング1を回転させると、ズームリング1の回転（移動量、移動位置）が回転絶対位置エンコーダ8により検出される。回転絶対位置エンコーダ8は、検出した情報（ズームリング1の移動量、移動位置の情報）をCPU10に伝達する。CPU10ではこの情報をもとに、ズームリング1の位置に追従（対応）するように、バリエータレンズ群6の位置を、ズームエンコーダ13の情報とズームモータ12を用いて最適位置（ズームリング1により指示された新たな焦点距離）に移動させる。同時に、ズームトラッキング動作（変倍移動に伴う像面変動の補正）のために、軌跡メモリ11の情報に基づいてフォーカスレンズ群7も同様にエンコーダ15とモータ14にて合焦状態が維持される位置に駆動される。これにより、ズームリング1の位置に対応した位置に光学系（バリエータレンズ群6とフォーカスレンズ群7）がズーム移動した状態となる。

**【0028】**

上述のズームモータ12やフォーカスモータ14は、ズームリング1が高速で回されても追従するように、高速にレンズ群を移動できるような仕様のモータ、アクチュエータを選択するのが望ましい。また、ズームリング1は、極度に高速に操作されないように、適度なねばり感（良好なマニュアル操作の操作感）が出るよう、回転トルクをグリスなどで適当な値にコントロールして構成するとよい。

**【0029】**

次に、カメラ本体側のズームキー16が操作された場合（パワーズーム操作）について説明する。

**【0030】**

操作者の操作により、カメラ本体側のズームキー16が操作されると、CPU10はズームキー16の操作に応じて、ズームリング駆動モータ5を駆動する。例えばワイドからテレ方向へ、一番早い速度（速度設定はズームキー16の押圧に応じて複数種類設定できる構成とする）でズームするような指示がズームキー16からCPU10に与えられると、ズームリング駆動モータ5は、それがステップモータの場合に予め設定された「一番早い速度」に対応するパルス入力間隔で駆動される。また、DCモータの場合は、例えば印加電圧のオンオフの比率を予め設定された「一番早い速度」に対応する比率（例えばON100%OFF0%）として駆動される。ここで、「一番早い速度」とは、モータ5を用いた駆動制御における最高速度を示しており、任意の速度に設定される。

**【0031】**

ズームリング1の回転は、回転絶対位置エンコーダ8にて、ズームリング1の現在位置が常時（設定されたサンプリング周期にて）検出される。エンコーダ8の検出出力（ズームリングの現在位置の情報）は、CPU10に出力される。CPU10は検出出力（ズームリング位置情報）に応じて、バリエータレンズ群6をズームモータ12とズームエンコーダ13にてズームリング1の現在の位置に対応する位置に移動する。また、同時に、ズームトラッキング動作（コンペンセータの作用）のためにフォーカスレンズ群7をフォーカスモータ14による駆動

および、フォーカスレンズ位置エンコーダ 15 の出力により適切な位置に追従させるように移動させる。ここで、カメラ本体側のズームキー 16 の操作が行われた際に、例えばズームリング 1 が操作者により抑えられているような場合には、ズームリング駆動モータ 5 は駆動しようとするが駆動できず（モータ 5 はロックするか、不図示のクラッチにより滑っている）、結果としてズームリング 1 は回らない。したがって、回転絶対位置エンコーダ 8 はズームリング 1 の回らなかった位置を検出しているので、ズーム動作は行われない。

#### 【0032】

このように本実施形態では、操作者の意図に沿って、ズームリング 1 の表示と実際の撮像装置の撮影レンズの焦点距離状態は、ずれの発生がなく常に対応した状態とすることができ、表示通りの焦点距離を維持することができる。

#### 【0033】

次に上述したマニュアルズーム操作およびパワーズーム操作における CPU 10 の動作を図 2、図 3 のフローチャートを用いて説明する。

#### 【0034】

図 2 は、ズームキー 16 の操作（パワーズーム操作）の CPU 10 の動作を示すフローチャートである。図 2 において、ステップ（図では S と記す）201 にてスタートする。ステップ 202 にて、ズームキー 16 の操作が発生したか否かを検出する。この検出は、例えばビデオカメラ装置の場合は、フィールド周期（NTSC テレビ方式では 1/60 秒）で行われ、あるいはより高速のサンプリング周期で行われる。ズームキー 16 の操作があった場合、ステップ 202 の判定は、Yes となりステップ 203 に進む。ステップ 203 ではズームキー 16 の操作方向と速度（操作量）が検出される。ズームキー 16 がシーソースイッチの場合、その多くは、キーの押し込み量や押圧によって、深くもしくは強く押された方がより早いズーム速度が設定されるように構成されている。ステップ 204 では、ステップ 203 で検出された内容に基づき、ズームリング駆動モータ 5 を所定の方向へ所定の駆動条件で駆動する。

#### 【0035】

次に、図 3 のフローチャートを用いてズームリング 1 の変位（移動）に応じて

バリエータレンズ群 6、フォーカスレンズ群 7 を移動させるズーム動作を行う際の CPU 10 の動作について説明する。図 3 の動作は、上述の図 2 を用いて説明したズームキー 16 の操作（パワーズーム操作）により、ズームリング 1 が回転した場合と、ズームリング 1 が操作者により手動操作された場合とで共通に行われる動作を示す。

#### 【0036】

図 3 において、ステップ 301 でスタートする。ステップ 302 では、上述のようにフィールド周期か、あるいは、より高速のサンプリング周期で、回転絶対位置エンコーダ 8 の出力と、ズームエンコーダ 13 の出力とが読み込まれ、両者の出力の差を算出する。これは CPU 10 に、この 2 つのエンコーダが取るべき関連性のデータもしくは算出式の形で設けられていて、この「取るべき関連性」が守られていれば、差はゼロとなる。この関連性が守られている（差がゼロ）の状態とは、例えばズームリング 1 がワイド端位置にあるときに、光学系（バリエータレンズ群 6）の焦点距離もワイド端位置にあるということである。

#### 【0037】

ステップ 303 では、ステップ 302 で算出された差がゼロであるか、それともずれがあるかが判別される。差がゼロもしくは予め定められた不感帯である微小量以内であれば、ステップ 304 に進み、ズームモータ 12 は停止する。ステップ 303 において、差がゼロでない、あるいはあらかじめ定められた不感帯である微小量を上回っているときは、ステップ 305 に進み、この差がゼロもしくは不感帯以内となるように、ズームモータ 12 が駆動される。また、同時に、ズームトラッキング動作（コンペンセータの作用）のためにフォーカスレンズ群 7 をフォーカスモータ 14 と、フォーカスレンズ位置エンコーダ 15 をもって適切な位置に追従させるように移動させる。これにより、ズームリング 1 の位置に対応した位置に光学系（バリエータレンズ群 6 とフォーカスレンズ群 7）がズーム移動した状態となる。

#### 【0038】

図 3 で示したフローチャートの動作は、常時（上記のサンプリング周期）動作しているため、ズームキー 16 からの操作の場合および、操作者が手動操作によ

りズームリング 1 を操作した場合に行われる構成となっている。

#### 【0039】

このように本実施形態では、ズームリング 1 の位置に対応した位置に光学系（バリエータレンズ群 6 とフォーカスレンズ群 7）がズーム移動した状態となる。これにより、ズームリング 1 の表示と、実際の光学系の焦点距離状態は、ずれの発生がなく常に対応した状態とすることができ、表示通りの焦点距離を維持することができる。

#### 【0040】

##### （実施形態 2）

図 4 は、本発明の光学機器の第 2 の実施形態を説明するためのブロック図であり、リアフォーカスズームレンズ光学系を備えたデジタルスチルカメラやビデオカメラ等の撮像装置のフォーカス機構に本発明を適用した形態を示す。なお、本実施形態でも図 1 で説明した 4 群リアフォーカスズームタイプの光学系が適用されており、図 4 では、フォーカスレンズ群を図示し、その他のレンズ群は図示を省略している。また、図 4 において、図 1 と同一の構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

#### 【0041】

図 4 において、21 は操作者により手動により回転操作される操作部材であるフォーカスリングを示している。フォーカスリング 21 は、図 1 のズームリング 1 と同様に、回転角度 22 の範囲で回転し、無限端 23 と至近端 24 が設けられる。フォーカスリング 21 には、上述ズームリング 1 と同様に距離、例えば  $\infty$ 、10 m、5 m、1 m などの距離目盛 21 a が刻印または印刷等で表示され、フォーカスリング 21 を回転自在に指示した固定鏡筒（図示省略）には、指標 21 b が設けられ、ピントが合っている「合焦距離」が読み取れる構成になっている。18 はフォーカスリング 21 の回転絶対位置エンコーダ、19 は、必要に応じて設けられるフォーカスリング 21 の微小角変位検出パルスエンコーダ、25 はフォーカスリング駆動モータである。

#### 【0042】

CPU 10 では、オートフォーカス動作のために、フォーカスレンズ群 7 を駆

動する必要が生じた場合、まず、フォーカスリング駆動モータ 25 をその駆動内容にそって駆動するものである。実際のフォーカスリング 21 の位置を回転絶対位置エンコーダ 18 で検出し、その位置にフォーカスレンズ 7 が位置するように、フォーカスモータ 14 が駆動される。

#### 【0043】

この際、リアフォーカスレンズもしくはインナーフォーカスレンズの場合、フォーカスレンズ 7 が光軸上同一位置にあっても、焦点距離（ズーム位置）によって、合焦距離が異なるから、ズームエンコーダ 13 からの焦点距離情報は常に CPU 10 に取り込まれるものである。

#### 【0044】

次に、オートフォーカス動作時およびマニュアルフォーカス操作時の動作について説明する。

#### 【0045】

図 5 はオートフォーカス動作時における CPU 10 の動作を示すフローチャートである。

#### 【0046】

図 5 において、ステップ 501 でスタートする。ステップ 502 で、オートフォーカス動作のために、フォーカスレンズを駆動する方向や速度が決定される。これは、テレビ信号オートフォーカス動作のために検出する焦点状態を判別する信号（映像信号に含まれる高周波成分を抽出したような値であることが多い）に変化が見られるなどの所定の条件によって、内容が決定される。そして、ステップ 503 で、ステップ 502 で決定された条件に応じて、フォーカスリング駆動モータ 25 を駆動して、フォーカスリング 21 を駆動する。

#### 【0047】

次に、図 6 のフローチャートを用いてフォーカスリング 21 の変位（移動）に応じてフォーカスレンズ群 7 を移動させるフォーカス動作を行う際の CPU 10 の動作について説明する。図 6 の動作は、上述の図 5 のオートフォーカス動作によりフォーカスリング 21 が回転した場合と、操作者によりフォーカスリング 21 が手動操作された場合とで共通に行われる動作を示す。



## 【0048】

図6において、ステップ601でスタートする。ステップ602にて回転絶対位置エンコーダ18と、フォーカスレンズ位置検出エンコーダ15との検出結果のずれが算出（所定の関係にあるかどうかと比較）される。所定の関係にあるときには差がゼロであるとして、差が算出される。ただし、ここで、前述のように、同じフォーカスレンズ群位置であっても焦点距離が異なると合焦距離が異なるというリアフォーカスズームもしくはインナーフォーカスズームレンズの特徴があるので、この算出にはズームエンコーダ13からの焦点距離情報も必要となる。

## 【0049】

次にステップ603で、上記の検出結果の差がゼロもしくは所定の微小量（しきい値）以下であるか否かが判別され、差がゼロあるいは所定の微小量の範囲内であればステップ604に進み、フォーカスモータ14は停止する。また、差がゼロでないあるいは所定の微小量を上回っているときは、ステップ605に進み、この差がゼロもしくは所定量以下となるようにフォーカスレンズ群7がフォーカスモータ14により駆動される。

## 【0050】

このように本実施形態では、フォーカスリング21の位置に対応した位置にフォーカスレンズ群7が移動した状態となる。これにより、フォーカスリング21の距離表示と、実際のフォーカスレンズ7の距離状態は、ずれの発生がなく常に対応した状態とすることができ、表示通りの合焦距離を維持することができる。

## 【0051】

## （実施形態3）

上述した実施形態2では、常にフォーカスレンズ群7の位置とフォーカスリング21との位置関係が一致するように構成したが、実際のフォーカスレンズの駆動制御を考えた場合、特にワイド側の焦点距離においては、被写界深度が極めて深くなる。特に昨今のようにCCDが小型化してくると、ワイド端で無限距離を被写界深度の遠点とすると、近点が例えば1mあるいはもっと近距離となる場合が、絞り値によって（小絞り時）は発生する。このような状況から、テレビ信号

を用いたオートフォーカスのよく知られた動作である「ウォブリング動作」（フォーカスレンズ群を微小量光軸方向に振動させ、この振動に同期して映像信号の高周波成分の変化を知ることで、前ピンか後ピンかのぼけ方向を知る動作）を行うのに対して、深度を考慮せずに、合焦距離に正しくフォーカスリング表示を対応させようとする、高速でしかも大きな回転角範囲をフォーカスリングが頻繁に往復することになり、現実的には追従が不可能であるし、さらには振動騒音も発生してしまう。

#### 【0052】

そこで本実施形態3では、上記の点を考慮して、図6のステップ603でずれ有りと判定するしきい値を、このような応答（ピントはずっと合っているのに、フォーカスリングだけが激しく駆動してしまうような状況）が発生しないように、しきい値を持たせるものである。

#### 【0053】

あるいは、上記のウォブリング動作（ウォブリング駆動信号が出力されているとき）に関しては、フォーカスリング21が応答しない（駆動しない）ような、構成をとっても構わない。この場合には図5のステップ502で考慮する動作にウォブリング動作を除外すればよい。したがって、フォーカスリング21は、フォーカス駆動信号にのみ応答して駆動され、ウォブリング駆動信号には応答しない。

#### 【0054】

（実施形態4）

図7は本発明の光学機器の第4の実施形態を説明するためのブロック図であり、交換レンズおよびこの交換レンズを着脱自在に装着した撮像装置（デジタルスチルカメラ、ビデオカメラ）に適用した形態を示す。なお、図7において、図1と同一の構成要件には同一の番号を付して説明を省略する。

#### 【0055】

本実施形態では、交換レンズおよびこの交換レンズを着脱可能な撮像装置から構成するカメラシステムであるので、図7の破線を境にカメラ側とレンズ側とで構成ブロックが分離されている。36はマウント部に設けられた接点であり、こ

の接点を介して、カメラCPU32とレンズCPU31が経路34、35にて相互に通信を行うものである。また、33は撮像素子17により撮像した画像信号の表示、および焦点距離情報、合焦距離情報などの各種の内容を表示する液晶パネルなどで構成されたEVFである。

#### 【0056】

図7に示す本実施形態の動作は、実施形態1で説明した図2および図3のフローチャートと同様の動作であるので、上述の図2および図3を用いて、本実施形態の動作を説明する。

#### 【0057】

図2のフローチャートを用いて、本実施形態におけるズームキー16の操作（パワーズーム操作）のカメラCPU32およびレンズCPU31の動作を説明する。

#### 【0058】

まず、カメラ側に設けられたズームキー16が操作されると（ステップ202）、ズームキー16の操作に基づいた操作方向と速度情報とがカメラCPU32で検出され（ステップ203）、その結果は必要に応じて所定の信号に置き換えて、カメラCPU32から接点36を介して、レンズCPU31へ伝達される。レンズ側では、この内容を受けて、ズームリング駆動モータ5を駆動してズームリング1を駆動（回転）させる（ステップ204）。

#### 【0059】

次に、図3のフローチャートを用いて、本実施形態におけるズームリング1の変位（移動）に応じてバリエータレンズ群6、フォーカスレンズ群7を移動させるズーム動作を行う際のレンズCPU31の動作について説明する。図3の動作は、上述の図2を用いて説明したズームキー16の操作（パワーズーム操作）により、ズームリング1が回転した場合と、ズームリング1が操作者により手動操作された場合とで共通に行われる動作を示す。なお、図3に示したフローは全てレンズ側CPU31で行う。

#### 【0060】

図3において、ステップ301でスタートする。ステップ302では、上述の

ようにフィールド周期か、あるいは、より高速のサンプリング周期で、回転絶対位置エンコーダ 8 の出力と、ズームエンコーダ 13 の出力とが読み込まれ、両者の出力の差を算出する。これはレンズ CPU 31 に、この 2 つのエンコーダが取るべき関連性のデータもしくは算出式の形で設けられていて、この「取るべき関連性」が守られていれば、差はゼロとなる。この関連性が守られている（差がゼロ）の状態とは、例えばズームリング 1 がワイド端位置にあるときに、光学系（バリエータレンズ群 6）の焦点距離もワイド端位置にあるということである。

#### 【0061】

ステップ 303 では、ステップ 302 で算出された差がゼロであるか、それともずれがあるかが判別される。差がゼロもしくは予め定められた不感帯である微小量以内であれば、ステップ 304 に進み、ズームモータ 12 は停止する。ステップ 303 において、差がゼロでない、あるいはあらかじめ定められた不感帯である微小量を上回っているときは、ステップ 305 に進み、この差がゼロもしくは不感帯以内となるように、ズームモータ 12 が駆動される。また、同時に、ズームトラッキング動作（コンペンセータの作用）のためにフォーカスレンズ群 7 をフォーカスモータ 14 と、フォーカスレンズ位置エンコーダ 15 をもって適切な位置に追従させるように移動させる。これにより、ズームリング 1 の位置に対応した位置に光学系（バリエータレンズ群 6 とフォーカスレンズ群 7）がズーム移動した状態となる。

#### 【0062】

図 3 で示したフローチャートの動作は、常時（上記のサンプリング周期）動作しているため、ズームキー 16 からの操作の場合および、操作者が手動操作によりズームリング 1 を操作した場合に行われる構成となっている。

#### 【0063】

そして、本実施形態では、ズームリング 1 の位置を検出した回転絶対位置エンコーダ 8 の出力結果、即ちその値が現在の焦点距離情報となる情報は、レンズ側 CPU 31 から接点を介してカメラ側 CPU 32 に通信される。カメラ側 CPU 32 ではこの情報を受けて EVF 33 に焦点距離に関する情報を表示する。なお、EVF 33 の表示に関しては、本実施形態の交換レンズおよびカメラの組合せ

のカメラシステムでなくても、上述した第1、第2、第3の実施形態の光学機器（カメラ）に用いた構成として構わない。

#### 【0064】

このように本実施形態では、ズームリング1の位置に対応した位置に光学系（バリエータレンズ群6とフォーカスレンズ群7）がズーム移動した状態となる。これにより、ズームリング1の表示と、実際の光学系の焦点距離状態は、ずれの発生がなく常に対応した状態とすることができ、目盛と指標あるいはEVF33に表示した表示通りの焦点距離を維持することができる。

#### 【0065】

なお、上述の各実施形態では、操作部材としてリング形状の部材を用い、この操作リングに目盛を形成し、固定側に指標を設けて距離もしくは焦点距離の表示する構成について説明したが、これは操作範囲が端によって規制されていれば、リング形状だけでなく、たとえば直線上に可動するスライドつまみ等の他の構成の操作部材であってもよい。また、表示と実際のレンズの状態（合焦点距離や焦点距離）が常に一致する構成としているが、仮に表示がなくても、操作部材の操作範囲内の所定位置とレンズの状態（位置）とが一致するように構成されていれば、表示が無い構成であってもよい。

#### 【0066】

また、上述した各実施形態では、4群レンズ構成のリアフォーカス（インナーフォーカス）ズームレンズを用いた構成について説明したが、本実施形態は前玉フォーカスのズームレンズあるいは3群、5群などの多群構成のリアフォーカス（インナーフォーカス）ズームレンズの光学系に適用してもよいことはもちろんである。

#### 【0067】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、可動レンズの移動と外部操作される操作部材の移動との対応関係を維持することができ、操作性の向上を図ることができる光学機器を提供することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

**【図 1】**

本発明の第 1 の実施形態の光学機器の構成を示すブロック図。

**【図 2】**

本発明の第 1 および第 4 の実施形態の光学機器の動作を示すフローチャート。

**【図 3】**

本発明の第 1 および第 4 の実施形態の光学機器の動作を示すフローチャート。

**【図 4】**

本発明の第 2 の実施形態の光学機器の構成を示すブロック図。

**【図 5】**

本発明の第 2 および第 3 の実施形態の光学機器の動作を示すフローチャート。

**【図 6】**

本発明の第 2 および第 3 の実施形態の光学機器の動作を示すフローチャート。

**【図 7】**

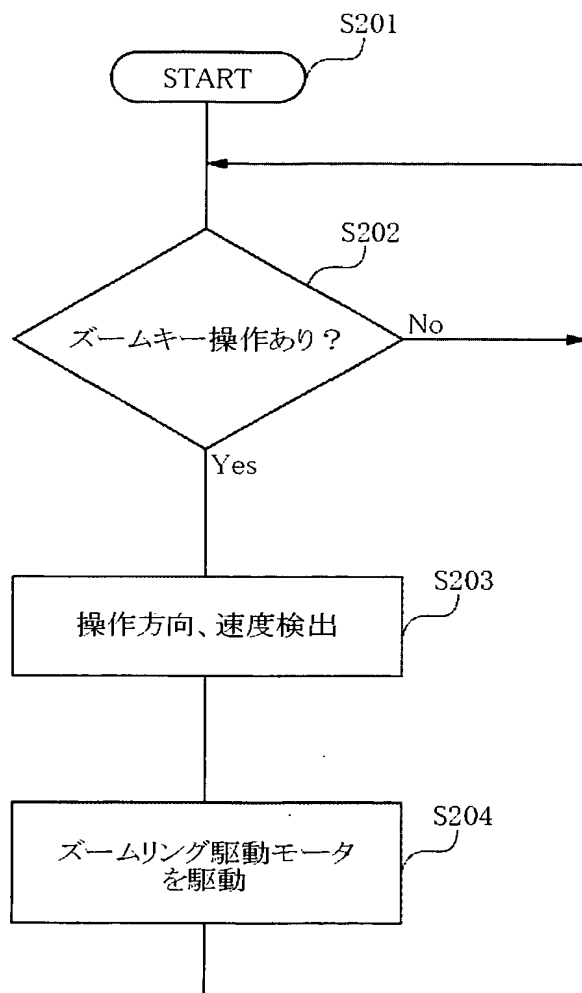
本発明の第 4 の実施形態の光学機器の構成を示すブロック図。

**【符号の説明】**

- 1   ズームリング
- 5   ズームリング駆動モータ
- 6   バリエータレンズ群
- 7   フォーカスレンズ群
- 8   回転絶対位置エンコーダ
- 10   CPU
- 12   ズームモータ
- 13   ズームエンコーダ
- 14   フォーカスモータ
- 16   ズームキー
- 21   フォーカスリング
- 25   フォーカスリング駆動モータ
- 31   レンズCPU
- 32   カメラCPU

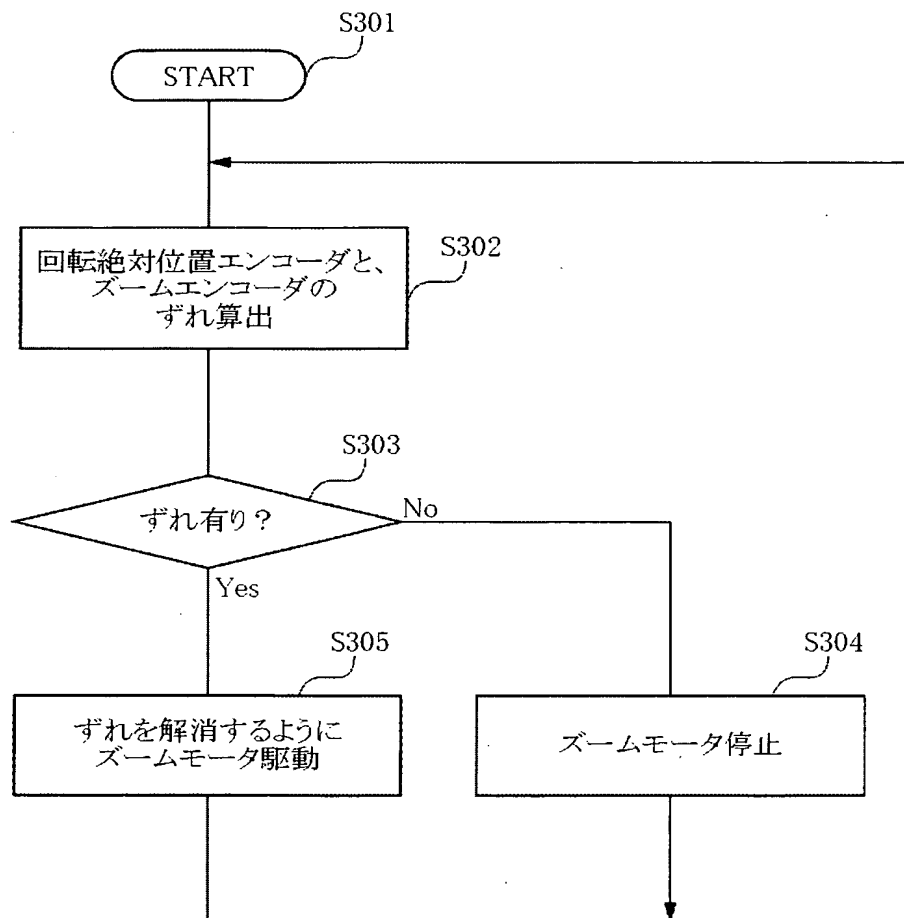


【図 2】

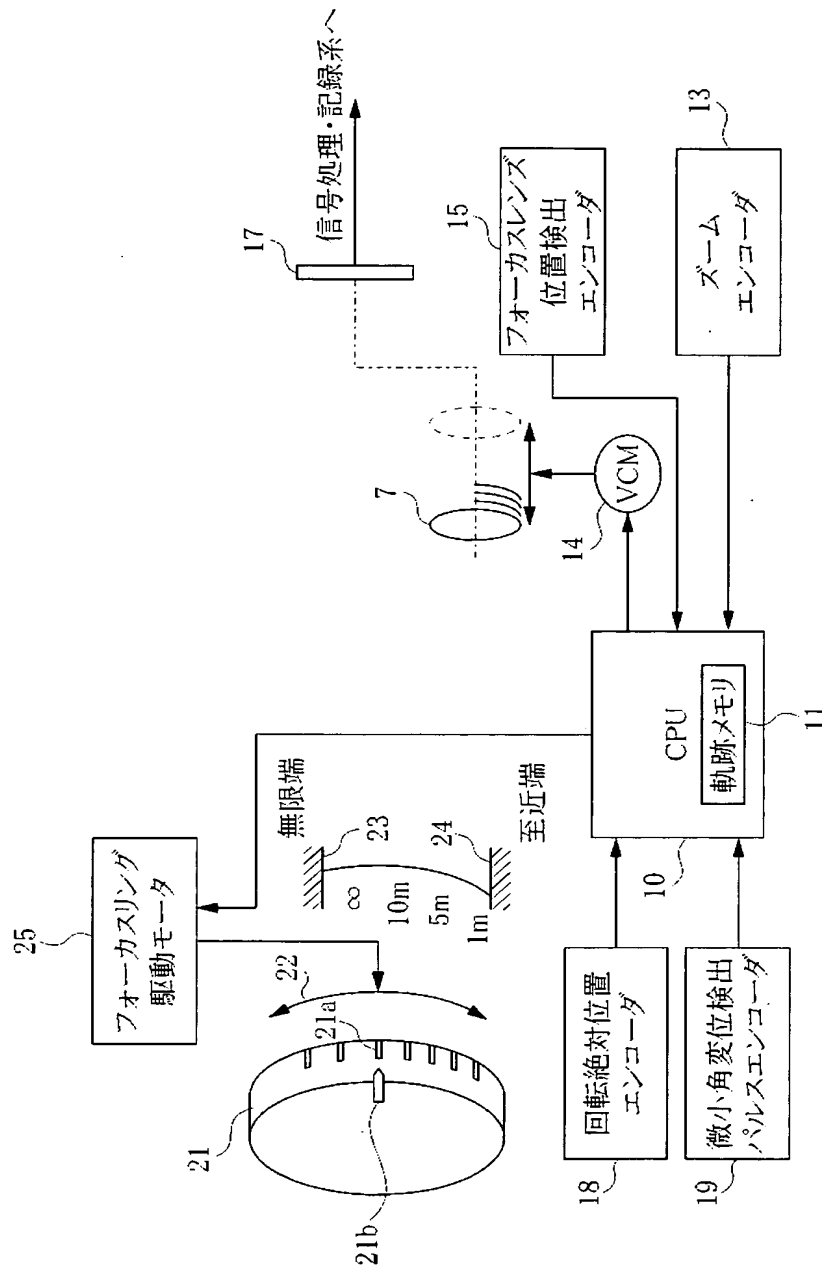




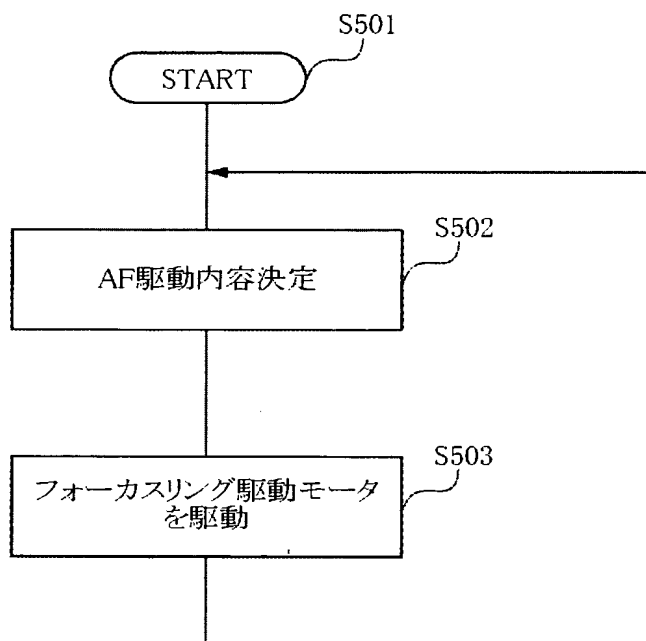
【図 3】



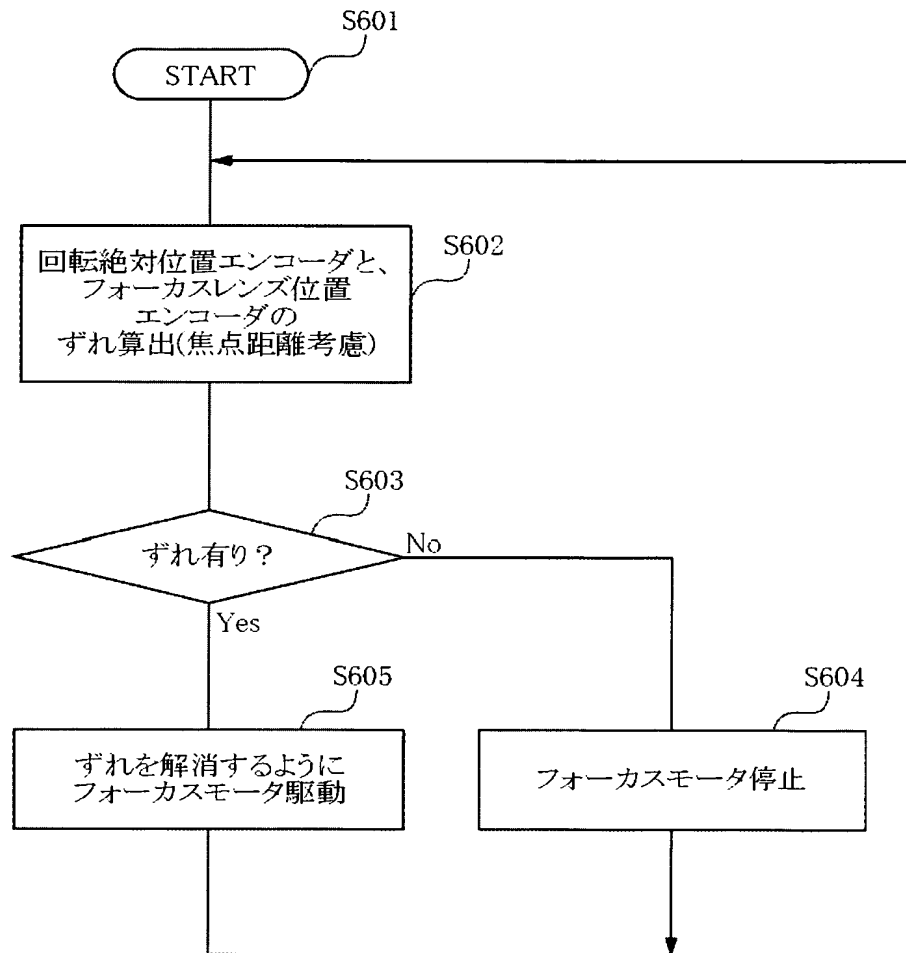
【図 4】



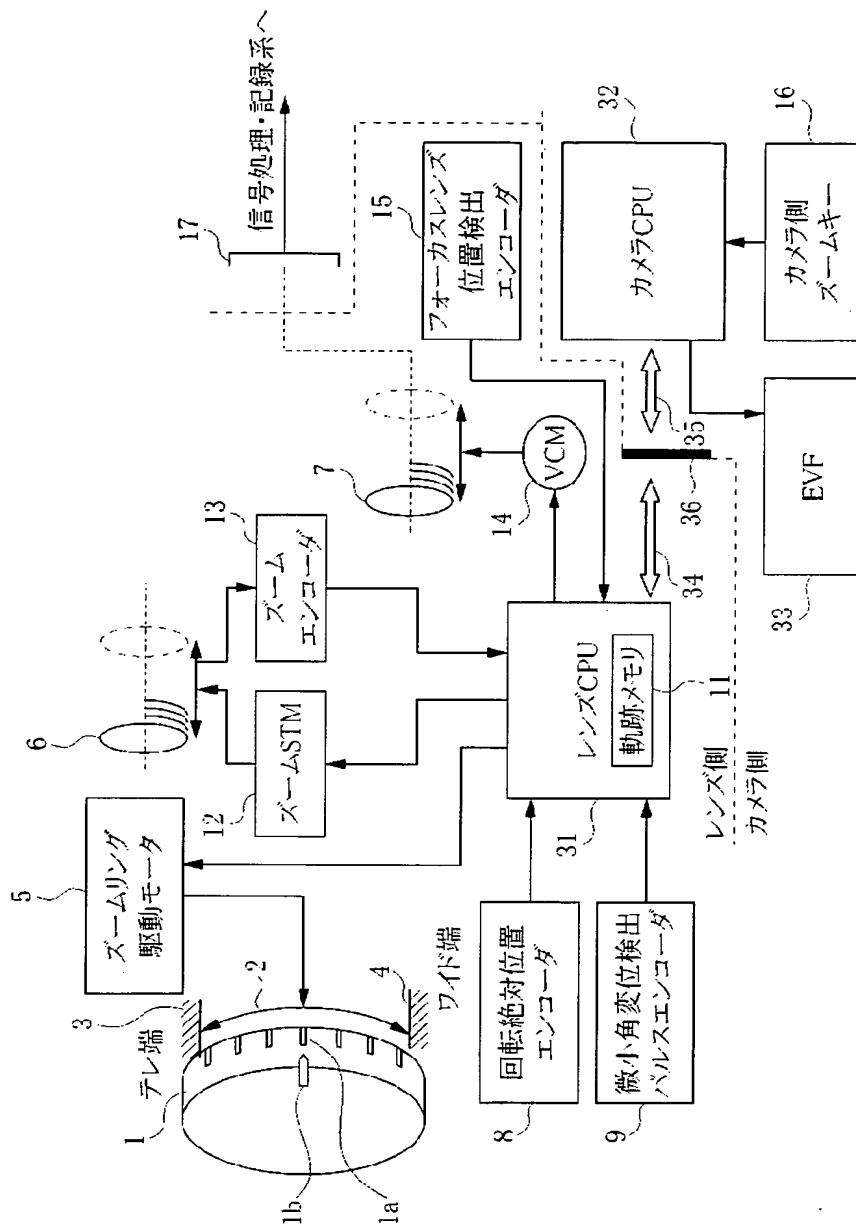
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 オートフォーカス動作、パワーズーム動作、マニュアル操作を行った際に、フォーカスリングやズームリングなどの操作部材の移動位置と光学系の可動レンズの移動位置との対応関係を常に維持することが難しい。

【解決手段】 フォーカスリング、ズームリングなどの操作部材を移動させた位置を検出し、この検出位置に対応する位置に光学系を移動させる構成として操作部材の移動位置と光学系の可動レンズの移動位置との対応関係を常に維持させる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 0 6 6 0 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 1 0 0 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キヤノン株式会社